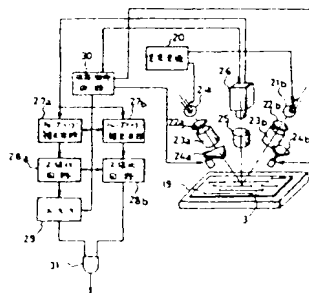


===== PAJ =====

TI - PATTERN DETECTION
 AB - PURPOSE: To detect exactly the shape of a pattern to be detected at a high speed without being affected by the specular reflected light from the pattern surface by synthesizing the optical images of the pattern illuminated from two directions.
 - CONSTITUTION: A sheet 1 is alternately illuminated from two different directions by two sets of illuminating systems consisting of halogen lamps 21a, 21b, filters 22a, 22b, condenser lenses 23a, 23b and shutters 24a, 24b. The image of the pattern of the sheet 1 is picked up by a TV camera 26 and is converted to an image signal. The image signal from the camera 26 is binary coded by shading correcting circuits 27a, 27b and binary coding circuits 28a, 28b and thereafter the signals are synthesized by a memory circuit 29 and an AND circuit 31.
 PN - JP60135704 A 19850719
 PD - 1985-07-19
 ASD - 19851127
 ABV - 009299
 AP - JP19830242149 19831223
 GR - P408
 PA - HITACHI SEISAKUSHO KK
 IN - NINOMIYA TAKANORI; others: 02
 I - G01B11/24 ; H01L21/66 ; H05K3/00



<First Page Image>

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-135704

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月19日

G 01 B 11/24
H 01 L 21/66
H 05 K 3/008304-2F
6603-5F
6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 パターン検出装置

⑯ 特 願 昭58-242149

⑰ 出 願 昭58(1983)12月23日

⑱ 発 明 者 二 宮 隆 典 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 斎 藤 啓 谷 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 発 明 者 中 川 泰 夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 - 弁理士 秋本 正実

明 細 書

発明の名称 パターン検出装置

特許請求の範囲

1. 対象物上の被検出パターンを異なる2方向から照明する照明手段と、2方向から照明された被検出パターンの光学像をそれぞれ独立に検出し、2系統の画像信号に変換する撮像手段と、撮像手段から出力される2系統の画像信号の被検出パターン上の対応する部分を合成する合成手段とから構成されていることを特徴とするパターン検出装置。

2. 前記合成手段は、2系統の画像信号を2値化信号に変換する2値化回路と、2値化回路から出力される2系統の2値化信号の論理積をとるアンド回路とから構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターン検出装置。

3. 前記合成手段は、2系統の画像信号を2値化信号に変換する2値化回路と、2値化回路から出力される2系統の2値化信号の論理和をとるオア回路とから構成されていることを特徴とする特

許請求の範囲第1項記載のパターン検出装置。

4. 前記合成手段は、2系統の画像信号の大小を比較し、小さい方の画像信号を出力する最小値回路を含んで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターン検出装置。

5. 前記合成手段は、2系統の画像信号の大小を比較し、大きい方の画像信号を出力する最大値回路を含んで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターン検出装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はパターン検出装置に係り、特に金属微粒子等の光の正反射面を有する微粒子の集合によつて形成されたパターンを検出するのに好適なパターン検出装置に関するものである。

〔発明の背景〕

従来のパターン検出装置としては、明視野(落射)照明を利用する装置や暗視野(斜方)照明を利用する装置や透過照明を利用する装置などが知られている。

明視野照明を利用するパターン検出装置は、第1図に示す様に、照明系1から照射される光の光路をミラー2を用いて曲げ、パターン3のはほぼ垂直上方から照射し、検出系4が同様に垂直上方からパターン3の形状を検出する。この様子を構成をとることにより、照明方向と検出方向をほぼ一致させることが可能となり、パターン3の明るい光学像を得ることができる。一般に、検出系1で用いられる二次元イメージセンサやリニアセンサなどの光電変換素子の信号対雑音比(S/N比)は、入射光量 Φ と画素(リニアセンサの場合は1ライン)の検出に要する時間の積に比例する。従つて、明視野照明を用いたパターン検出装置によれば、検出系1への入射光量が大きくなるため、S/N比の大きいパターン画像信号が得られることになる。

しかし、上記の明視野照明を用いたパターン検出装置で、金属微粒子等の光の正反射面を有する微粒子の集合によつて形成されたパターンを検出すると、次の様な欠点が生じる。即ち、第2図に

記反射光が入射し、パターン3上に輝点6が検出される。又、第3図に示す様に、パターン3が背景5より明るく検出される場合には、検出系4の結像レンズの入射ひとみに反射光が入射しない点があり、パターン3上で暗点7として検出される。従つて、これらの輝点6、暗点7が検出画像上で一種のノイズ(以後、輝点ノイズ・暗点ノイズと呼ぶ)を形成し、パターン検出の信頼性を低下させる原因となつていた。

暗視野照明を利用するパターン検出装置は、第5図に示す様に、放物凹面鏡11等を用いてパターン3を斜め上方から照射し、パターン3のはほぼ垂直上方から検出系4を用いて検出を行うものである。この暗視野照明を利用するパターン検出装置は、第6図に示す様に、パターン3と背景5の間に段差12がある場合、段差12だけを特に明るく検出できるので、パターン3の輪郭や表面の凹凸を検出するのに適している。しかし、明視野照明を利用したパターン検出装置と同様に、パターン3が金属微粒子等の正反射面を有する材料で形成さ

れる様に、パターン3が背景5よりも明るく検出される材料で形成されている場合、パターン3が正常であるにもかかわらずパターン3の一部が輝いて輝点6が検出されることがある。又、第3図に示す様に、パターン3が背景5よりも明るく検出される材料で形成されている場合、パターン3が正常であるにもかかわらず、パターン3の一部に暗点7が生じることがある。

上記した輝点6や暗点7が生じる原因を金属微粒子の集合によつて形成されたパターンを例にして説明する。即ち、第4図(a)は金属微粒子8の集合によつて形成されたパターン3の断面図であり、第4図(b)はその部分拡大図である。図示する様に、微粒子8は一般にいくつかのへき開面9を有している。従つて、第4図(b)に示す様に、照明光はへき開面9で正反射し、かつへき開面9の法線方向が全くランダムであるため、その反射光も全くランダムな方向に進む。このため、第2図に示す様に、パターン3が背景5より暗く検出される場合には、検出系4の結像レンズの入射ひとみに上

れている場合には、輝点ノイズ又は暗点ノイズが生じ、パターン検出の信頼性が低下するという欠点がある。

上記した明視野照明を利用するパターン検出装置及び暗視野照明を利用するパターン検出装置の欠点を除去するものとして、透過照明を利用するパターン検出装置が知られている。透過照明を利用するパターン検出装置は、第7図に示す様に、パターン3が形成されている対象物の裏側から照明系1によつて照明し、パターン3のシルエット像を検出系4で検出する。このパターン検出装置は、パターン3が金属微粒子等の正反射面を有する材料で形成されている場合でも、暗点ノイズや輝点ノイズが生じることなく、パターン形状を正しく検出することができる。しかし、パターン3が対象物の裏表両面に形成されている場合、裏と表のパターン3の識別が困難であり、正しくパターン形状を検出できないという欠点がある。又、パターン3の背景5が光透過率の低い材料で形成されている場合、暗いシルエット像しか検出でき

ず、高いS/N比の検出画像が得られず、パターン検出の信頼性が低下するという欠点がある。

[発明の目的]

本発明は上記した従来技術の欠点に鑑みなされたもので、金属微粒子等の光の正反射面を有する微粒子の集合によつて形成されたパターンの形状を、パターン表面からの正反射光に影響されことなく、正確かつ高速に検出することが可能なパターン検出装置を提供することを目的としている。

[発明の概要]

本発明のパターン検出装置は、対象物上の被検出パターンを異なる2方向から照明する照明手段と、2方向から照明された被検出パターンの光学像をそれぞれ独立に検出し、2系統の画像信号に変換する撮像手段と、撮像手段から出力される2系統の画像信号の被検出パターン上の対応する部分を合成する合成手段とから構成されていることを特徴としている。

次に、第8図(a), (b), (c), (d)を用いて、本発明の原理について説明する。上記照明手段によつて、

異なる2方向から第8図(a)に示すパターン3を照明する。その際、パターン3の各点の反射光は、反射面の方向と照明の方向で定まるある特定の方向からのみ検出される。従つて、第8図(a), (c)に示す様に、異なる2方向からパターン3を照明し、その光学像を前記撮像手段で検出すると、検出画像上の同一位置に輝点ノイズ6が現われることはない。又、検出光学系の開口数(N.A.)を大きくとれば、ほとんどの場合、暗点ノイズも異なつた2方向からの照明で、検出画像上の同一位置には現われない。そこで、異なる2方向から照明されたパターン3の2系統の画像信号を前記合成手段で合成することにより、輝点ノイズ及び暗点ノイズのないパターンの検出が可能になる。

[発明の実施例]

以下添付の図面に示す実施例により、更に詳細に本発明について説明する。

第9図は本発明の第1の実施例を示す図である。この第1の実施例は、グリーンシートパターンなどの印刷回路基板のパターン検査に特に好適なパ

ターン検出装置である。この実施例では、パターン3は光を乱反射・拡散させる白色のシート(例えば、アルミナを主成分としたグリーンシート)19上に、黒色又はシート19より暗く検出される色の金属(例えば、タングステンやモリブデン)の微粒子によつて形成されており、この第1の実施例はこのパターン3の形状を前記した輝点ノイズに影響されずに検出するものである。

第9図に示す様に、シート19は、光源電源20に接続されているハロゲンランプ21a, 21bとフィルタ22a, 22bとコンデンサレンズ23a, 23bとシャッタ24a, 24bから成る2組の照明系によつて、異なる2方向から照射される。光源としては、ハロゲンランプ21a, 21bに限らず、通常のタングステンランプや水銀灯などを用いても良い。フィルタ22a, 22bは、シート19やパターン3の材質に悪影響を与える波長成分及び後述する検出光学系の収差や解像度に悪影響を与える波長成分をカットする目的で用いられる。このフィルタ22a, 22bは必ずしも取り付けなくても良いが、赤外線

によつて生じる熱的な問題と解像度の低下を避けるため、フィルタ22a, 22bとして赤外線吸収フィルタを用いると良い。又、検出光学系の色収差による解像度の低下を避けるため、単色光フィルタを用いても良い。いずれにしてもフィルタ22a, 22bの選択は必要な解像度等の条件によつて、実験的に求めるのが良い。シャッタ24a, 24bは、照明光をさえぎる様に遮光板を電磁的に動かすものであり、2方向からの照明をいずれか1方向に切替えるのに用いる。もちろん、シャッタ24a, 24bとして液晶を用いた電子式シャッタを用いても良いし、シャッタ24a, 24bを省略して光源電源20とハロゲンランプ21a, 21bの間にスイッチを介在させ、ハロゲンランプ21a, 21bをオン・オフして切替える様にしても良い。

シャッタ24a, 24bによつて切替えられ、いずれか1方向から照明されたパターン3は、シート19の上方にある結像レンズ25とTVカメラ26からなる撮像装置で撮像され、画像信号に変換される。ここで、レンズ25の結像倍率は、必要とされる検

出分辨率とTVカメラ26における一面画の大きさとの比によつて決定される。TVカメラ26から出力される画像信号は、シェーディング補正回路27a, 27bに入力されて、TVカメラ26の感度むらや照明むらが取り除かれる。シェーディング補正回路27a, 27bとしては、例えばテレビジョン学会誌、第35巻、第5号、413～417ページ(1981年)の「デジタル画像処理装置入力用テレビジョン信号シェーディング補正器」に開示されている方式の他、公知のいずれの方式を用いても良い。尚、シェーディング補正回路27a, 27bは、上記したTVカメラ26の感度むらや照度むらが無視できる程小さい場合は、省いても良い。

シェーディング補正回路27a, 27bから出力されるシェーディング後の画像信号は、2値化回路13a, 13bに入力され、2値化される。2値化回路13a, 13bは、固定閾値によつて2値化する方式を用いても良いし、浮動閾値によつて2値化する方式を用いても良い。

第9図に示す様に、シェーディング補正回路27

み出しと2値化回路28bからの画像信号の出力とのタイミング制御等を行うものである。アンド回路31に入力された2系統の画像信号は、アンド回路31で合成される。

以上の動作によつて、第8図(a)に示すパターン3の検出画像が、2系統のシェーディング回路27a, 27b・2値化回路28a, 28bによつてそれぞれ第8図(b), (c)に示す様に輝点6を伴つて検出された場合でも、第8図(d)に示す合成検出画像(アンド回路31の出力)は輝点6の存在しないクリアな画像になる。

以上の合成画像の形成について、第10図(a), (b), (c)を用いて更に詳しく説明する。第10図(a)は、ハログランプ21aの照射によつて形成されるパターン3の(第8図(b)に示すラインAA'の光学像をTVカメラ26で画像信号として検出し、その後の処理状態を示すタイムチャートである。図示する様に、TVカメラ26の出力である画像信号には輝点ノイズ6aが存在している。又、TVカメラ26から出力される画像信号には、照明むら及びTV

a, 27bと2値化回路28a, 28bに2系統設けられている。そして、シャッタ24aが開いており、シャッタ24bが閉じている場合には、シェーディング補正回路27aと2値化回路28aが用いられ、逆にシャッタ24bが開いており、シャッタ24aが閉じている場合にはシェーディング補正回路27bと2値化回路28bが用いられる。即ち、ハログランプ21aを用いて照明する場合と、ハログランプ21bを用いて照明する場合とで、それぞれ専用のシェーディング補正回路27a, 27b・2値化回路28a, 28bを用いる。2値化回路28aで2値化された一面画分の画像信号はメモリ29に記憶される。そして、2値化回路28bで2値化された一面画分の画像信号がアンド回路31に出力されるタイミングでメモリ29から読み出され、両画像信号は共にアンド回路31に出力される。同期制御13は、シャッタ24a, 24bの制御に合わせて2系統設けられているシェーディング補正回路27a, 27b・2値化回路28a, 28bのうちいずれの系統を用いるのか、並びにメモリ29からの画像信号の読

カメラ26の感度むらが存在しており、図示する様にシェーディング回路27によつてこの照度むらと感度むらが取り除かれる。そして、シェーディング補正回路27aの出力は、図示する様に2値化回路28aで2値化され、メモリ29に読み込まれる。

第10図(b)は、ハログランプ21bの照射によつて形成されるパターン3の第8図(c)に示すラインBB'の光学像をTVカメラ26で画像信号として検出し、その後の処理状態を示すタイムチャートである。図示する様に、TVカメラ26の出力である画像信号には輝点ノイズ6bが存在している。この画像信号は、第10図(a)の場合と同様に、シェーディング補正回路27bで照度むらと感度むらが取り除かれ、2値化回路28bで2値化信号に変換される。

2値化回路28bから2値化された画像信号が出力されると、メモリ29からこれと同期して前記したすでに読み込まれている2値化された画像信号が読み出され、両画像信号はアンド回路31で合成され、第10図(c)に示す波形となる。これによつて、

図示する様に輝点ノイズ6a, 6bが消去される。

尚、上記した第1の実施例は、TVカメラ26からアンド回路31までの回路において、画面の明るい部分が論理Hになることを仮定したものであるが、逆に画面の暗い部分が論理Hになることを仮定した場合には、アンド回路31のかわりにノア回路を用いれば良い。

又、上記した第1の実施例は、明るい背景5上に暗いパターン3が形成されている場合について適用されるものであるが、逆に暗い背景5上に明るいパターン3が形成されている場合には、第9図中のアンド回路31をオア回路に置換することにより適用できるものである。

第12図は本発明の第2の実施例を示す図であり、第9図に示す第1の実施例と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。第9図に示す第1の実施例と異なる部分は、次の通りである。即ち、シェーディング補正回路27a, 27bの出力がアナログ/デジタル変換器(図示せず)によつてデジタル信号に変換される(シェーディン

グ補正回路27aの出力はアナログ/デジタル変換器(図示せず)でデジタル信号に変換された後、メモリ29に読み込まれる。

第12図(b)は、ハロゲンランプ21bの照射によつて形成されるパターン3の第8図(c)に示すラインB-B'の光学像をTVカメラ26で画像信号として検出し、その後の処理を示すタイムチャートである。ハロゲンランプ21a, 21bの照射切り換えはシャッタ24a, 24bで行なう。第12図(a)に示す様に、TVカメラ26の出力である画像信号には、輝点ノイズ6bが存在している。この画像信号は、第12図(a)の場合と同様に、シェーディング補正回路27bで照度むらと感度むらが取り除かれ、デジタル信号に変換して出力される。これと同期して、前記したメモリ29にすでに読み込まれている画像信号が読み出され、両画像信号は最小値回路32に入力される。最小値回路32は、第12図(c)に示す様に、2つの画像信号を比較し、小さい方の画像信号を出力する。従つて、第12図(c)に示す様に輝点ノイズ6a, 6bが消去された画像信号が出力さ

る。尚、上記した第1の実施例は、TVカメラ26からアンド回路31までの回路において、画面の明るい部分が論理Hになることを仮定したものであるが、逆に画面の暗い部分が論理Hになることを仮定した場合には、アンド回路31のかわりにノア回路を用いれば良い。

この第2の実施例の動作について、第12図(a), (b), (c)を用いて更に詳しく説明する。第12図(a)は、ハロゲンランプ21aの照射によつて形成されるパターン3の第8図(a)に示すラインA-A'の光学像をTVカメラ26で画像信号として検出し、その後の処理を示すタイムチャートである。図示する様に、TVカメラ26の出力である画像信号には、輝点ノイズ6aが存在している。この画像信号はシェーディング補正回路27aに入力され、TVカメラ26の感度むら及び照度むらが取り除かれる。そして、

第12図(b)に示す様に、ハロゲンランプ21bの照射によつて形成されるパターン3の第8図(c)に示すラインB-B'の光学像をTVカメラ26で画像信号として検出し、その後の処理を示すタイムチャートである。ハロゲンランプ21a, 21bの照射切り換えはシャッタ24a, 24bで行なう。第12図(a)に示す様に、TVカメラ26の出力である画像信号には、輝点ノイズ6bが存在している。この画像信号は、第12図(a)の場合と同様に、シェーディング補正回路27bで照度むらと感度むらが取り除かれ、デジタル信号に変換して出力される。これと同期して、前記したメモリ29にすでに読み込まれている画像信号が読み出され、両画像信号は最小値回路32に入力される。最小値回路32は、第12図(c)に示す様に、2つの画像信号を比較し、小さい方の画像信号を出力する。従つて、第12図(c)に示す様に輝点ノイズ6a, 6bが消去された画像信号が出力さ

れる。尚、第12図(c)には最小値回路32から出力される画像信号がアナログ信号であるかのように描かれているが、実際にはデジタル信号である。勿論デジタル/アナログ変換器を用いてアナログ信号として出力しても良い。最小値回路32から出力される画像信号は、2値化回路28に入力され、第12図(d)に示す様に2値化される。以上の説明から明らかな様に、この第2の実施例によれば、比較的簡単な構成の検出系で、輝点ノイズ6a, 6bの消去が可能になる。又、第11図の最小値回路32の出力をそのまま利用すれば2値画像だけでなく、多値画像を得ることができる。

尚、上記した第2の実施例についても、第1の実施例と同様に種々の変形が可能である。例えば、暗いシート19上に明るい金属微粒子のパターン3が形成されている場合には、最小値回路32を最大値回路に変更すれば良い。

第13図は、本発明の第3の実施例を示す図であり、第9図に示す第1の実施例と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。この第3の実

実施例も第1及び第2の実施例と同様に、グリーンシートパターン等の白色のシート19上に黒色の金属微粒子でパターン3が形成されている場合に好適なパターン検出装置である。第13図に示す第3の実施例が第9図に示す第1の実施例と異なる部分は、ハロゲンランプ21a, 21bのかわりに発光ダイオード35a, 35bが設けられ、フィルタ22a, 22bとシヤッタ24a, 24bが設けられておらず、TVカメラ26のかわりにリニアセンサ36とテーブル39の移動用モータ38を制御するモータ制御回路37が設けられていることである。

発光ダイオード35a, 35bは交互に点燈され、パターン3が交互に照明され、その状態が結像レンズ25とリニアセンサ36からなる撮像装置によつて電気信号に変換される。そして、リニアセンサ36による画像検出は一次元的なものであるため、同期制御回路30からの指令によりモータ制御回路37でモータ38を駆動し、テーブル39をリニアセンサ36の検出領域の長手方向に直角な方向(第13図中に矢印Cで示す)に移動し、2次元の画像信号

を得る。このとき、テーブル39の移動速度は、検出方向(矢印C)の検出分解能とリニアセンサ36の1ライン当りの検出時間によつて決定される。こうして、検出された2系統の画像信号は、第9図に示す第1の実施例と同様に処理され、輝点ノイズが消去される。2系統の画像信号の処理に関し、第1の実施例と異なる点は、TVカメラ26を用いた場合はメモリ29に一面面分の画像信号が記憶されたのに対し、リニアセンサ36を用いた場合は1ラインの走査毎に発光ダイオード35a, 35bの点燈を切替えるため、メモリ29には1ライン分の画像信号が記憶される。従つて、メモリ29は容量のメモリで足りる。

第14図は、第13図に示す第3の実施例の動作を示すタイムチャートである。図示する様に、発光ダイオード35a, 35bの点燈切替、メモリ29への書き込み・読み出し、テーブル39の検出分解能単位の移動は同期制御回路30により、正確に行なわれる。

第15図は本発明の第4の実施例を示す図であり、

第2の実施例及び第3の実施例と同一部分は同一符号を付してその説明を省略する。即ち、照明系は第3の実施例と全く同様であり、検出系は1ライン分の画像信号を一単位として処理する以外第2の実施例と全く同様である。そして、この第4の実施例の発光ダイオード35a, 35bの点燈切替・メモリ29の読み込み・読み出し及びテーブル39の移動等は、第14図に示す第3の実施例と全く同様である。又、リニアセンサ36から出力される画像信号は、第13図に示す第3の実施例と同様に、2系統の画像信号が1ライン分づつ交互に出力される。このため、第4の実施例における画像信号の処理は、第11図に示す第2の実施例の場合と異なり一面面分単位で処理されず、1ライン分単位で処理される。このため、メモリ29は小容量のもので良い。

第16図は本発明の第5の実施例を示す図である。第16図に示す様に、この第5の実施例には、照明系と検出系が完全に2系統設けられている。即ち、シート19上のパターン3は、異なる2方向から、

ハロゲンランプ21a, 21bとフィルタ22a, 22bとコンデンサレンズ23a, 23bから成る2系統の照明系によつて照明される。フィルタ22a, 22bとしては干渉フィルタが用いられ、2方向から異なる波長の単色光で同時に照明される。照明されたパターン3は、ダイクロイックミラー40とフィルタ41a, 41bで波長分離される。即ち、ダイクロイックミラー40は、コンデンサレンズ23aから照射される単色光を通過させ、コンデンサレンズ23bから照射される単色光を反射する。そして、フィルタ41aはフィルタ22aと同じ波長の干渉フィルタで構成され、フィルタ41bはフィルタ22bと同じ波長の干渉フィルタで構成されている。こうして、波長分離された2系統の単色光は、それぞれ結像レンズ25a, 25bを介してリニアセンサ36a, 36bに入射され、リニアセンサ36a, 36b上で結像される。結像レンズ25a, 25bの結像倍率は、必要な検出分解能とリニアセンサ36a, 36bの検出一画面の大きさの比によつて決定される。これによつて、第5の実施例においては、異なる

2方向から同時に照射される単色光によつて、異なる方向からのパターン3の検出が同時に行なわれる。その際、リニアセンサ36a, 36bによる画像検出は1次元的なものであるため、モータ制御回路37によつてモータ38を駆動し、テーブル39を矢印Cの方向に移動することにより、2次元的な画像検出を行なう。この2次元的な画像検出の動作は、第13図に示す第3の実施例と第15図に示す第4の実施例の場合と同様である。

リニアセンサ36a, 36bから出力される2系統の画像信号は、それぞれシェーディング補正回路27a, 27bで照明むら及びリニアセンサ36a, 36bの感度むらを取り除いた後、2値化回路28a, 28bで2値化される。2値化された画像信号は、アンド回路31に入力されて、合成される。

この第5の実施例における画像信号の処理は、第9図に示す第1の実施例の場合と以下の点を除いて全く同一である。即ち、第1の実施例においては一方向からの照射(ハロゲンランプ21a)により得られる一画面分の画像信号をメモリ29に読

み込み、他方向からの照射(ハロゲンランプ21b)により得られる画像信号と同期してメモリ29の読み出しを行ない、2つの画像信号を合成していたが、第5の実施例においては異なる2方向から異なる波長の単色光を同時に照射し、検出系も上記異なる波長の単色光毎に2組設け、2系統の画像信号の処理を同時に行なっているため、照明(ハロゲンランプ21a, 21b)の切換えや画像信号のメモリへの読み込みは不要で、実時間で高速に輝点ノイズのない2値画像を検出することができる。

第17図は本発明の第6の実施例を示す図である。第6の実施例における照明系は、第16図に示す第5の実施例と全く同一であり、異なる2方向から異なる波長の単色光がパターン3に照射される。そして、各単色光による照明を検出する検出系も、シェーディング補正回路27a, 27bまでの構成は第5の実施例と同一である。従つて、この第6の実施例においても、同時に2系統の画像信号がリニアセンサ36a, 36bから出力され、シェーディング補正回路27a, 27bで照明むら及びリニアセ

ンサ36a, 36bの感度むらが取り除かれる。その後の処理は、第11図に示す第2の実施例と同様に最小値回路32を経て、2値化回路28に入力される。画像信号の処理に関し、第6の実施例と第2の実施例が異なっている点は、第6の実施例は第5の実施例と同様に実時間処理になるため、メモリ29が不要なことである。従つて、第6の実施例によれば、実時間で高速に輝点ノイズのない2値画像を得ることができる。尚、最小値回路32の出力をそのまま利用すれば、第11図に示す第2の実施例と同様に、多値濃淡画像を得ることができる。

尚、上記した第1～第6の実施例においては、画像信号を形成する手段としてTVカメラとリニアセンサを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば他の公知の画像信号の形成手段を用いても良い。

又、上記第3, 第4, 第5, 第6の各実施例について、第1及び第2の実施例と同様に、暗いシート19上に明るい金属微細子のパターンが形成されている場合、暗点ノイズを除去するパターン検

出装置への変更を行なうことができるのは勿論である。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかな様に、本発明によれば、金属微粒子等の光の正反射面を持つ微粒子の集合によつて形成されたパターンの形状を、暗点ノイズや輝点ノイズの影響のない画像として検出できる。従つて、パターン検出の信頼性が大幅に向上する効果がある。

又、本発明のパターン検出装置は、基本的には明視野照明を利用するものであるため、明るい光学像を検出でき、高速なパターン検出が可能になる。

図面の簡単な説明

第1図は明視野照明を利用した従来のパターン検出装置の一例を示す図、第2図及び第3図は金属微粒子等の正反射面を有する微粒子でパターンが形成されている場合の検出画像の一例を示す図、第4図(a)は金属微粒子の集合によつて形成されたパターンの断面図、第4図(b)は第4図(a)にかす

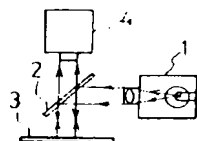
ターンの断面の部分拡大図、第4図(c)は第4図(b)に示すパターン5の拡大図における照明光の反射状態を示す図、第5図は明視野照明を利用する従来のパターン検出装置の一例を示す図、第6図は段差のあるパターン5の一部を示す斜視図、第7図は透過照明を利用する従来のパターン検出装置の一例を示す図、第8図(a), (b), (c), (d)は本発明の原理を示す説明図、第9図は本発明の第1の実施例を示す図、第10図(a), (b), (c)は第9図に示す第1の実施例の動作を示すタイムチャート、第11図は本発明の第2の実施例を示す図、第12図(a), (b), (c)は第11図に示す第2の実施例の動作を示すタイムチャート、第13図は本発明の第3の実施例を示す図、第14図は第13図に示す第3の実施例の動作を示すタイムチャート、第15図は本発明の第4の実施例を示す図、第16図は本発明の第5の実施例を示す図、第17図は本発明の第6の実施例を示す図である。

3…パターン、5…背景、6…輝点、7…暗点、8…金粉微粒子、9…へき開面、19…シート、20

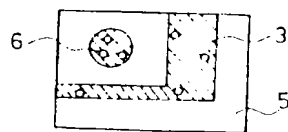
…光源電源、21 a, 21 b…ハロゲンランプ、22…フィルタ、23 a, 23 b…コンデンサ、24 a, 24 b…シヤッタ、25, 25 a, 25 b…結像レンズ、26…TVカメラ、27 a, 27 b…シェーディング補正回路、28 a, 28 b, 28…2値化回路、29…メモリ、30…同期制御回路、31…アンプ回路、32…最小値回路、35 a, 35 b…発光ダイオード、36, 36 a, 36 b…リニアセンサ、37…モータ制御回路、38…モータ、39…テーブル。

代理人 弁護士 秋 本 止 実

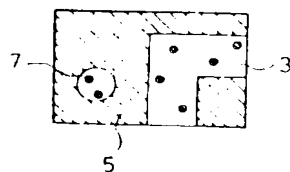
第 1 図



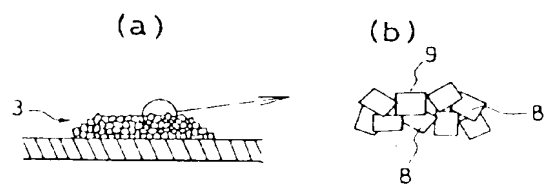
第 2 図



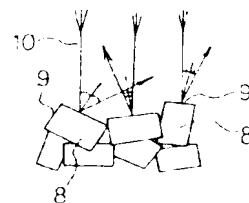
第 3 図



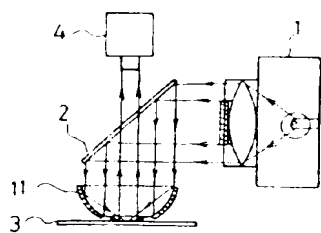
第 4 図



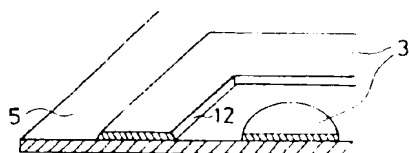
(c)



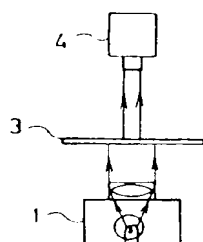
第 5 例



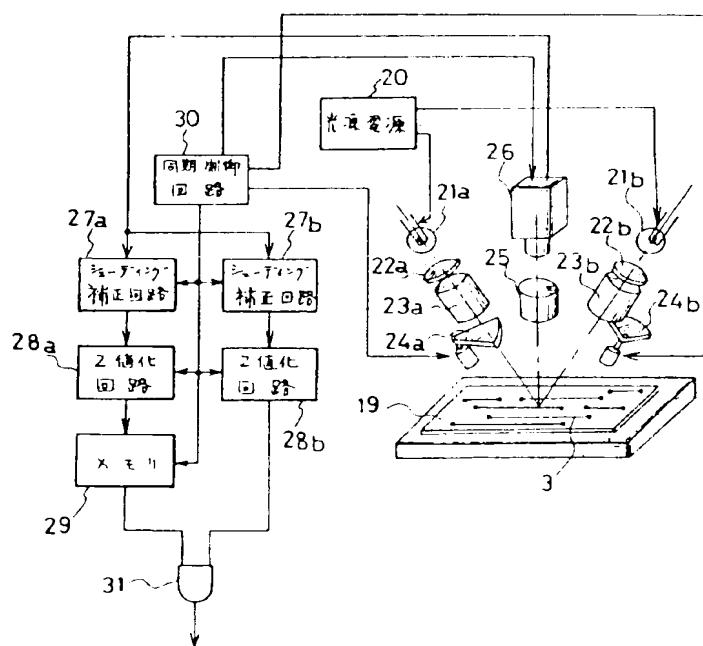
第 6 图



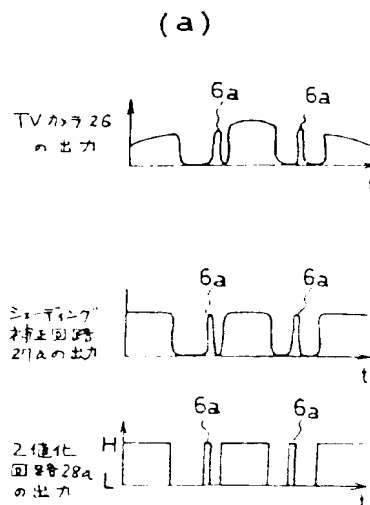
第 7 图



第 9 圖

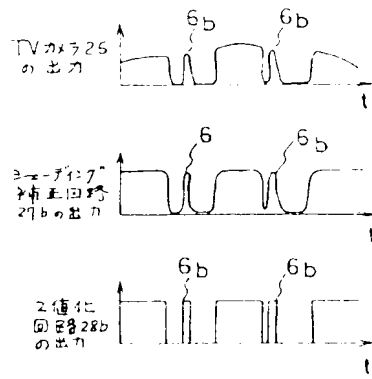


第 10 图

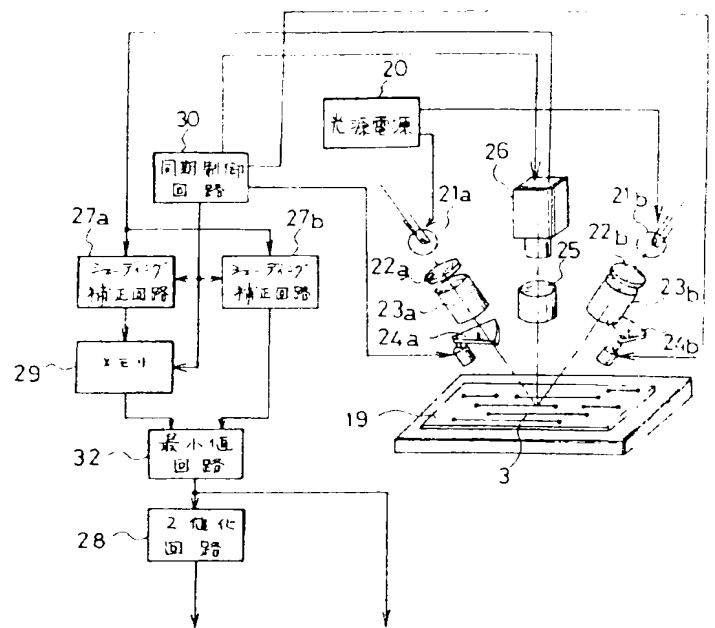
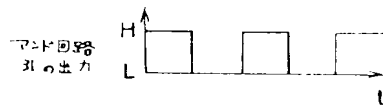


第 11 図

第 10 図(b)

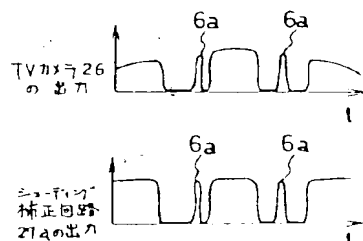


(C)

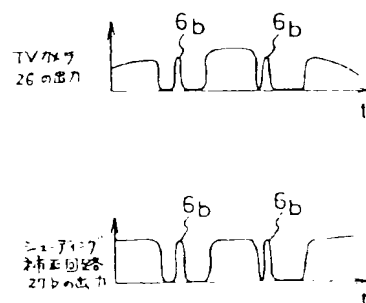


第 12 図

(a)

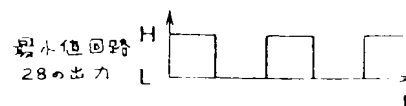


(b)

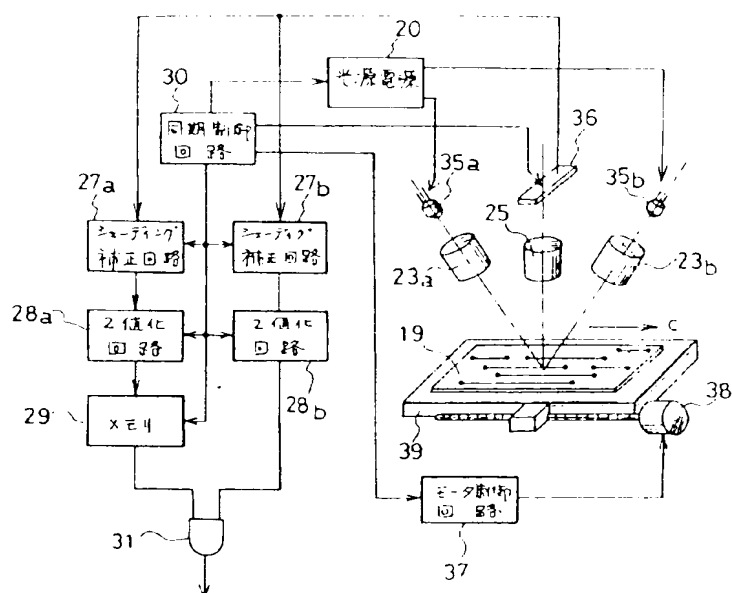


第 12 図

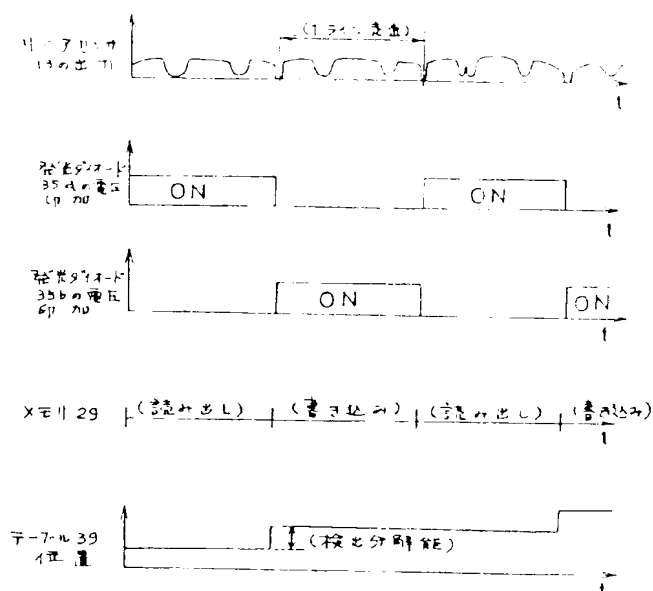
(c)



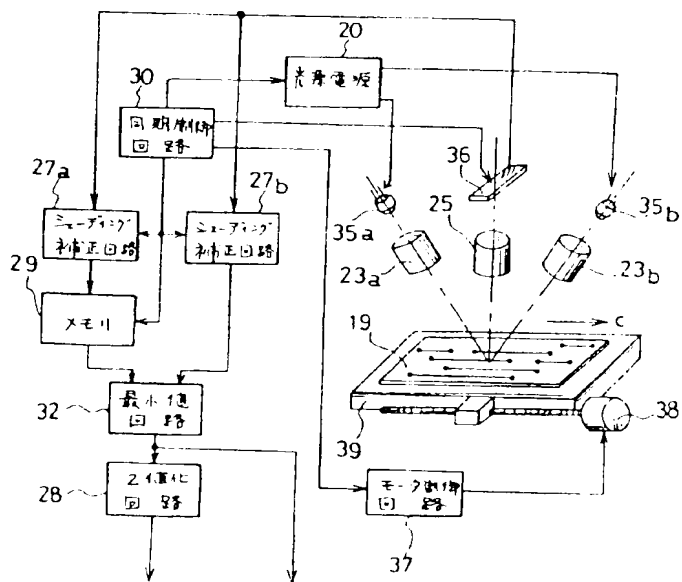
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

